

公開特許公報

昭53-28374

⑯Int. Cl²
H 01 L 21/205
B 01 J 17/26
H 01 L 21/86

識別記号

⑯日本分類
99(5) B 15
13(7) D 532

庁内整理番号
7739-57
7158-4A

⑯公開 昭和53年(1978)3月16日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑯ウエーハ作製法

⑯特 願 昭51-102670

⑯出 願 昭51(1976)8月30日

⑯發明者 飯田進也

国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番
地 株式会社日立製作所中央研
究所内

同

小松英雄

国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番
地 株式会社日立製作所中央研
究所内

⑯發明者 水谷巽

国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番
地 株式会社日立製作所中央研
究所内
石井満

国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番
地 株式会社日立製作所中央研
究所内

⑯出願人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内一丁目5
番1号

⑯代理 人 弁理士 薄田利幸

明細書

発明の名称 ウエーハ作製法

特許請求の範囲

1. サファイア単結晶基板上にシリコン単結晶を
エピタキシャルに成長させるウエーハ作製法に
あたり、該サファイア基板の裏面にも単結晶ま
たは、多結晶シリコンを成長させることを特徴
とするウエーハ作製法。

発明の詳細な説明

サファイアなどの絶縁体結晶の上にシリコンを
成長させたSOS(シリコン オン サファイア)
ウエーハは、その有用性のため、種々の半導体装
置に用いられてきている。しかし、高耐圧用半導
体装置にSOSウエーハを適用しようとすると、
サファイア上の単結晶シリコンの厚みは10μm
以上が要求される。このように、厚いシリコン膜
を通常の方法で作成すると、シリコンとサファイ
アの熱膨張係数が異なるため、シリコン側が凸に
なるようにウエーハのそりが著しい。このような
そりを持つウエーハは、半導体装置を作るプロセ

スの重大な障害となり、使用することは不可能で
ある。このそりの大きさは、シリコンの厚さの増
加と共に増加し、また、サファイアの厚さが減少
すると共に増加することが知られている。したが
つて、SOSウエーハは高耐圧半導体装置には使
用できないと考えられていた。

発明者らは、種々の検討を加え、経済的かつ簡
便な方法を得ることができた。本発明の要点は、
単結晶シリコンを成長させた基板面の裏面にもシリ
コン膜を成長させることである。このシリコン
膜は単結晶であつても多結晶であつても差支えな
い。

本発明をより詳細に説明する。一般に市販され
ているSOS用のサファイア基板は、表面の最終
仕上げ研磨が機械化学研磨により、平坦でかつ加
工歪みのない鏡面に仕上げられている。一方、反
対の裏面は、機械研磨が簡単に行なわれている程
度で、5~10μm程度の凹凸がある。このよう
な粗面にシリコンを成長させると、常に多結晶
シリコンが得られる。前記のサファイア基板の表

Best Available Copy

面および裏面にシリコンの成長を行なつて、ウエーハのそりの大きさを測定したところ、第1図に示すような結果が得られた。すなわち、厚さ350μmのサファイア基板上に厚さ65μmの単結晶シリコンを成長すると、この成長したウエーハは、シリコン側が凸になるようにそりが発生し、そのそりの大きさは曲率半径にして、0.3 mの大きさである。このそりの大きさは、裏面に多結晶シリコンを付着していくと、その厚みの増大と共に緩和されていく。しかし、サファイア表面の単結晶シリコンと裏面の多結晶シリコンの厚さの比が約0.7の値の付近で、ウエーハのそりが完全に0になり、その値を越えると、ウエーハは単結晶シリコン側が凹になるようにそりが発生する。そりがなくなるときの、サファイア表面と裏面の厚さの比の値は、サファイアの直径、厚み、シリコン単結晶の厚さや抵抗率には無関係にきまる値であることもわかつた。サファイアの厚さやシリコン単結晶の厚さが異なれば、第1図に示される直線の勾配が異なるにすぎない。ただ、サファイア裏面

表面および裏面に成長するシリコンの厚さの比は、通常のサファイア基板を用いる限りにおいては、約0.7であるが、そりが多少はあつても、実用上差支えない範囲を考えると、厚さの比が0.6～0.9の範囲が望ましい領域である。

实例例 1

直径 7.5 mm 厚さ 3.00 mm の (1002) 面を持つサファイアウエーハがあり、表面は鏡面に研磨され、裏面はウエーハの切断時とほぼ同様の粗面になつてゐる。このウエーハを用い、まず粗面に 1000°C で 1.5 mm の多結晶層を SiH₄ の熱分解により成長させた。引焼き、1000°C で SiH₄ と共に 1.5 ppm の PH₃ をドーパントとして導入し、φ 級 1.00 mm の単結晶を 2.0 mm 成長させた。この SOS ウエーハを取出して、その大きさを測定したところ、曲率半径 5 mm であり、デバイスに十分使用可能であつた。

实施例 2

直径 50 μ、厚さ 350 μのサフアイヤウエーハ (1702) の粗面 (裏面) に 500°C で多結晶化した。

特開昭53-28374 (2)
の仕上げをより平滑に、より歪みの少ない面にすれば、裏面に成長するシリコン多結晶層が単結晶に近づき、サファイア基板の表面のシリコンと裏面のシリコンの厚さの比が1に近づいていく。このような方向は、第1に裏面のシリコンをより厚く付着生成しなければならないこと。第2に、裏面サファイアをより精度を上げて加工することになる。したがつて、不経済なプロセスを導入するので望ましいことではない。

サフアイヤ裏面にシリコンを付着成長させる方法については、表面の単結晶シリコンを成長させる前に行なつても、後に行なつても、また、装置によつては同時に行なつてもよい。生成する温度も、望ましくは表面の単結晶と同一であることがあるが、表面のシリコンを成長させる前に行なう場合には、より低温でシリコン多結晶や非晶質のシリコンを付着しても差支えない。その後の単結晶成長プロセスで、同一温度の熱処理を行なうことになるからである。

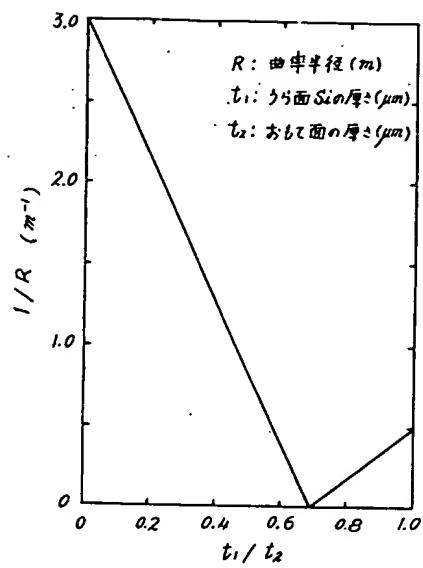
ウエーハのそりが完全になくなるサファイヤの

品シリコンを4.5μm成長した。このウエーハを、エピタキシャル炉内において、SiH₄を用いて、6.5μmの厚さで100Ω・cmのn型層を成長させた。このウエーハのそりを測定したところ、そりは全く検出されなかつた。

図面の簡単な説明

第1図に、縦軸にウエーハのそりの曲率半径の逆数、横軸にサファイヤ表面のシリコンの厚さ t と裏面シリコンの厚さ t_1 の比を示した実験結果の一例を示す。

代理人、弁理士、審査官



Best Available Copy